

Analisis Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja Divisi AC pada Perusahaan Elektronik di Karawang dengan Menerapkan Metode HOR dan ISM

Analysis of Work Accident Risk Mitigation in the AC Division at an Electronics Company in Karawang by Applying the HOR and ISM Methods

Tri Wakhyudi*, Muhamad Sayuti, Karnadi

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang, Indonesia

*Penulis korespondensi, email: ti20.triwakhyudi@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstrak

Pada dasarnya, usaha suatu perusahaan atau badan usaha tidak dapat dipisahkan dari mengelola risiko. Perusahaan yang mengelola risikonya dengan baik akan memberikan pengaruh positif terhadap perspektif pelaku pasar. Dengan demikian manajemen risiko sangat berpengaruh dalam memajukan sebuah perusahaan. Penelitian kali ini dilakukan di departemen produksi divisi AC di PT Elektronik. Fokus penelitian ini pada bagian HE dan PIPING, lebih tepatnya di proses fin press. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis risiko pada proses fin press dengan metode House of Risk (HOR) dan mencari kriteria kunci mitigasi risiko pada proses fin press dengan metode ISM (interpretive structural modeling). Dari hasil analisis metode HOR yang divisualisasikan dengan diagram pareto didapat 10 sumber risiko (risk agent) yang dominan serta 14 tindakan pencegahan yang menjadi prioritas dan hasil dari analisis metode ISM didapatkan output 5 kriteria kunci yang paling berpengaruh, yang didapat berdasarkan level tertinggi. Lima (5) kriteria kunci yang didapat yaitu, E2, E5, E6, E8, E11.

Kata kunci: elektronik, HOR, ISM, risiko

Abstract

Basically, the business of a company or business entity cannot be separated from managing risk. Companies that manage their risks well will have a positive influence on the perspective of market players. Thus, risk management is very influential in advancing a company. This research was conducted in the production department of the AC division at PT Electronic. The focus of this research is on the HE and PIPING parts, more precisely on the fin press process. The aim of this research is to analyze risks in the fin press process using the House of Risk (HOR) method and look for key risk mitigation criteria in the fin press process using the ISM (interpretive structural modeling) method. From the results of the HOR method analysis visualized using a Pareto diagram, 10 dominant sources of risk (risk agents) were obtained, and 14 preventive actions were prioritized, and the results of the ISM method analysis obtained the output of 5 most influential key criteria, which were obtained based on the highest level. The 5 key criteria obtained are E2, E5, E6, E8, E11.

Keywords: electronics, HOR, ISM, risk

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja bertujuan untuk menjamin pekerja dan masyarakat mempunyai tingkat kesehatan yang baik, meliputi kesehatan fisik, mental, emosional, dan sosial. Hal ini mencakup pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi penyakit atau gangguan kesehatan akibat faktor pekerjaan dan lingkungan kerja, serta penyakit umum. Angka kecelakaan kerja masih tinggi, namun Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja menetapkan bahwa setiap pekerja berhak atas perlindungan keselamatan dirinya dalam melaksanakan pekerjaan demi kesejahteraan dan peningkatan produktivitas (Balili and Yuamita, 2022). Intinya, bisnis tidak bisa lepas dari manajemen risiko. Untuk mencapai hasil yang optimal, perusahaan memadukan strategi manajemen risiko dengan strategi bisnis. Risiko adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kemungkinan suatu peristiwa yang

How to Cite:

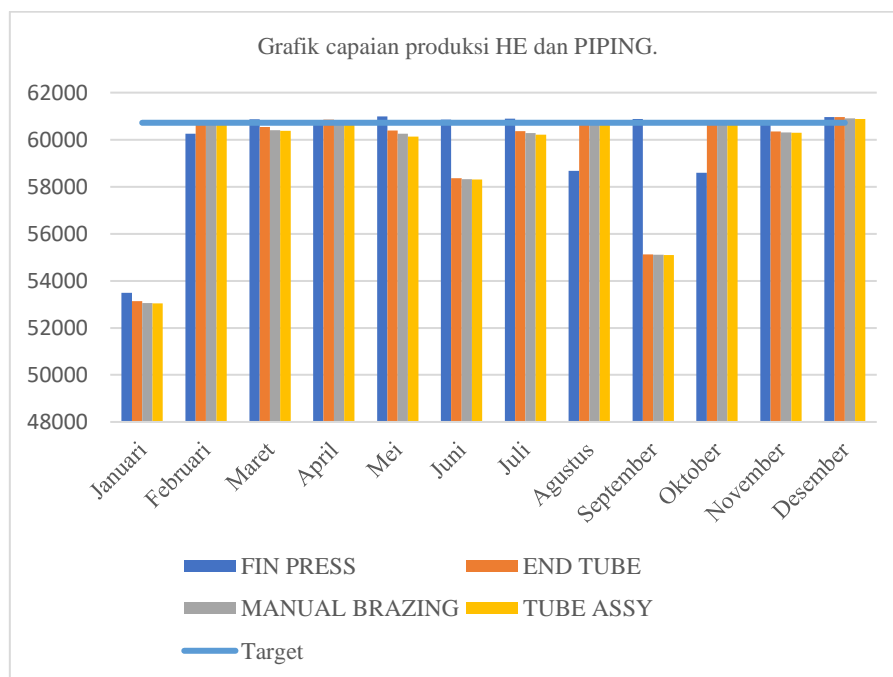
Wakhyudi, T., Sayuti, M. and Karnadi (2024) 'Analisis mitigasi risiko kecelakaan kerja divisi AC pada perusahaan elektronik di Karawang dengan menerapkan metode HOR dan ISM', *Journal of Integrated System*, 7(1), pp. 83–97. Available at: <https://doi.org/10.28932/jis.v7i1.9154>.

mempunyai preseden historis dan mengikuti distribusi kemungkinan, sehingga risiko tersebut dapat diperkirakan secara teoritis. Di sisi lain, manajemen risiko adalah seperangkat aturan dan prosedur yang digunakan organisasi untuk mengelola, melacak, dan mengendalikan risiko yang terlibat (Nuriah, Rois and Risnaeni, 2021).

Menurut ISO 31000 2009, manajemen risiko adalah suatu tindakan terorganisir yang dilakukan untuk mengarahkan dan mengelola suatu organisasi guna menangani risiko. Ini adalah metode terorganisir, sistematis dan logis yang digunakan untuk mengarahkan, mengidentifikasi, memantau, menentukan solusi, melaporkan risiko, dan mengelola suatu organisasi. Tujuan utama dari metode sistematis dan logis yang dikenal sebagai manajemen risiko adalah mengidentifikasi, memantau, menetapkan solusi, dan melaporkan risiko yang terjadi dalam setiap tindakan atau proses (As Sajjad *et al.*, 2020). Bisnis yang secara efektif mengelola risiko mereka akan berdampak positif pada perspektif *market participants* karena mereka mengidentifikasi sumber risiko dan melakukan berbagai tindakan untuk mengurangnya. Ini adalah informasi yang sangat penting bagi investor untuk melihat pengurangan risiko bisnis sebagai jaminan untuk uang mereka (Maychael and Pangestuti, 2022).

PT Elektronik adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang elektronik yang memproduksi berbagai macam alat-alat kebutuhan rumah tangga seperti mesin cuci, AC, kulkas, dan TV. Pada penelitian kali ini dilakukan di departemen produksi divisi AC di PT Elektronik lebih tepatnya di bagian *Heat Exchanger* (HE) dan PIPING, yang mana bagian ini paling banyak memiliki risiko di dalamnya, HE dan PIPING adalah bagian di divisi AC yang membuat sebuah produk *condensor* dan *evaporator*, dimana HE membuat sirip *condensor* dan *evaporator*, sedangkan PIPING membuat pipa untuk sambungannya. Fokus penelitian kali ini pada proses *fin press*, yaitu proses di cetaknya *fin coil* dengan mesin *press* sebelum dirakit menjadi sirip sebuah *condensor*. Berikut di bawah ini merupakan hasil capaian produksi dari proses *fin press*.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat adanya ketidaksesuaian antara capaian produksi *fin press* dengan target seharusnya. Hal tersebut dikarenakan divisi AC di PT Elektronik merupakan divisi baru yang mana perlu beradaptasi dengan segala permasalahan baru yang ditemui, seperti risiko di tempat kerja yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Berikut merupakan tabel data jumlah kecelakaan kerja di bagian HE dan PIPING (lihat Tabel 1).



Gambar 1. Grafik ketidaksesuaian target HE dan PIPING

Tabel 1. Data jumlah kecelakaan kerja HE dan PIPING

Tahun	2023												Jumlah
Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
Jumlah Kecelakaan Kerja	3	1	0	1	0	1	1	2	2	3	1	0	15
% Kecelakaan	20	7	0	7	0	7	7	13	13	20	7	0	100

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa jumlah kasus kecelakaan kerja di bagian HE dan PIPING cukup tinggi terutama di bulan Oktober dan Januari, yang mana pada bulan tersebut juga target produksi HE dan PIPING mengalami penurunan yang sangat signifikan. Itu menandakan bahwa kasus kecelakaan kerja di HE dan PIPING sangat berpengaruh pada tingkat produktivitas. Maka dari itu penelitian ini dilakukan agar risiko bisa dikendalikan dan target produksi bisa terpenuhi. Proses mitigasi risiko ini menggunakan metode HOR dan ISM. Metode HOR dipilih karena metode ini cukup fleksibel dan berfokus pada setiap tindakan pencegahan untuk menentukan peristiwa risiko mana yang menjadi risiko dominan, yang kemudian memilih tindakan untuk dimitigasi atau manajemen risiko, sedangkan metode ISM dipilih karena metode ini mampu menyinkronisasi pendapat para ahli dalam memberikan gambaran yang konkrit tentang struktur hirarki sub-elemen dari setiap elemen sistem, dan dalam menemukan sub-elemen kunci serta karakter setiap sub-elemen.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Enderzon and Soekiman (2020), proses analisis mitigasi risiko pada proyek konstruksi *flyover* di Indonesia peneliti hanya menggunakan metode HOR saja yang mana hasil yang diperoleh hanya mitigasi prioritas saja, tidak beserta kriteria kunci mitigasi risikonya, sehingga penelitian ini dibuat dengan menggabungkan metode HOR dan ISM, agar proses mitigasi jauh lebih efektif. Pada penelitian yang dilakukan oleh Amaliah, Maharani and Sukwika (2021), metode ISM yang dipakai menggunakan bantuan *website* sehingga hasil yang diperoleh kurang maksimal, dan tentunya *website* memiliki beberapa kekurangan, salah satunya akses yang harus terhubung ke internet. Penelitian ini dibuat dengan bantuan *software* Exsimpro yang mana pada proses penggunaannya memiliki banyak keunggulan serta memiliki hasil yang jauh lebih maksimal.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Risiko

Risiko murni dan risiko spekulatif adalah dua jenis risiko. Risiko murni adalah risiko yang berkaitan dengan kemungkinan kerugian tanpa kemungkinan memperoleh keuntungan, seperti risiko aset fisik, karyawan, dan hukum. Sedangkan risiko spekulatif adalah risiko yang dikaitkan dengan kemungkinan kerugian dan kemungkinan memperoleh keuntungan (Magdalena and Vannie, 2019). Kita mendengar istilah "risiko" setiap hari, yang mencakup berbagai jenis risiko, seperti kemungkinan tertabrak oleh kendaraan lain di jalan, kemungkinan terjadi hujan selama musim hujan, dan sebagainya. Semua orang di dunia menghadapi risiko karena dunia penuh dengan keraguan. Kematian sendiri terkait dengan ketidakpastian tentang kapan dan bagaimana kematian terjadi. Akibatnya, ketidakpastian menimbulkan risiko, yang merugikan semua pihak yang terlibat. Untuk bertahan dalam lingkungan bisnis, seseorang harus sangat memperhatikan ketidakpastian dan risiko yang menyertainya. Semua orang selalu berusaha menghindari hal-hal yang dapat menyebabkan kerugian, seperti kebakaran, kecelakaan, penipuan, penipuan, dan penipuan (Yohana, 2019).

2.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan yang terjadi berkaitan dengan suatu perusahaan atau perkantoran disebut dengan kecelakaan kerja. Kecelakaan memiliki makna yang luas bahkan kecelakaan kerja bukan hanya kecelakaan pada saat bekerja saja, kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan menuju dan dari tempat kerja juga termasuk kecelakaan kerja, meskipun tindakan pencegahan sering kali dilakukan. Elemen internal dalam

hubungan kerja yang memiliki kemampuan untuk menyebabkan kecelakaan dikenal sebagai bahaya pekerjaan. Jika unsur-unsur ini memiliki kemampuan untuk menyebabkan kecelakaan, maka ancaman tersebut dianggap sebagai bahaya yang sebenarnya (Juarni, Derlini and Hutabarat, 2019).

2.3 Metode House of Risk (HOR)

House of Risk adalah pendekatan terbaru dalam analisis risiko. Model ini menggunakan prinsip *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) untuk mengukur risiko secara kuantitatif, dan dikombinasikan dengan model *House of Quality* (HOQ) (Magdalena and Vannie, 2019). Metode HOR berkonsentrasi pada pencegahan, yaitu mengurangi kemungkinan terjadinya agen risiko. Hal ini dilakukan melalui *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), yang biasanya digunakan untuk mengukur risiko secara kuantitatif, dan *House of Quality* (HOQ), yang digunakan untuk memprioritaskan suatu risiko dari agen atau penyebab risiko untuk menentukan tindakan mitigasi yang paling efektif (Prasetyo, Retnani and Ifadah, 2022).

Pendekatan HOR bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan mengembangkan strategi penanganan untuk mengurangi kemungkinan munculnya agen risiko dengan memberikan tindakan preventif terhadap agen risiko. Agen risiko merupakan sumber penyebab yang mendorong munculnya risiko, sehingga dengan mengatasi agen risiko tersebut kita dapat mengurangi kemungkinan munculnya beberapa kejadian risiko. Pendekatan HOR dilaksanakan dalam dua fase: HOR fase 1 dan HOR fase 2.

2.3.1 House of Risk Fase 1

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko, *House of Risk* fase 1 digunakan. Hal ini dilakukan dengan memasukkan tingkat keparahan dari kejadian risiko serta nilai kejadian dari agen risiko yang telah diidentifikasi. Nilai *severity* atau nilai tingkat keparahannya diatur pada skala dari 1 hingga 10 seperti pada Tabel 2 di bawah ini. Identifikasi peluang kemunculan *risk agent/occurrence* dengan menggunakan skala 1-10 seperti pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria penilaian *severity*

Skor	Severity	Deskripsi
1	No	Tidak ada dampak
2	Very Slight	Tidak menyebabkan dampak berarti
3	Slight	Menyebabkan dampak sangat kecil pada performa sistem
4	Minor	Menyebabkan dampak kecil pada performa sistem
5	Moderate	Menyebabkan dampak moderat pada performa sistem
6	Significant	Menyebabkan penurunan pada performa sistem tetapi masih dapat beroperasi dan aman
7	Major	Menyebabkan penurunan cukup besar pada performa sistem tetapi masih dapat berfungsi dan aman
8	Extreme	Menyebabkan sistem tidak dapat beroperasi tetapi masih aman
9	Serious	Berpotensi menyebabkan dampak yang berbahaya
10	Hazardous	Dampak sangat berbahaya

Tabel 3. Kriteria penilaian *occurrence*

Skor	Occurrence	Deskripsi
1	Almost Never	Hampir tidak pernah (1 : 1.500.000)
2	Remote	Sangat jarang (1 : 150.000)
3	Very Slight	Sedikit jarang (1 : 15.000)
4	Slight	Cukup jarang (1 : 2.000)
5	Low	Jarang (1 : 400)
6	Medium	Sedikit sering (1 : 80)
7	Moderately High	Cukup sering (1 : 20)
8	High	Sering (1 : 8)
9	Very High	Sangat sering (1 : 3)
10	Almost Certain	Hampir selalu terjadi (1 : 2)

Maychael and Pangestuti (2022) menyatakan dalam proses analisis HOR fase 1 berfokus pada penentuan peringkat pada ARP yang terdiri dari 3 faktor yaitu *occurrence*, *severity* dan *interrelationship* atau dengan kata lain fase ini berfokus pada proses identifikasi risiko yang meliputi agen risiko serta kejadian risiko. Langkah pengerjaan dari fase ini adalah:

1. Identifikasi kejadian risiko (E_i) yang mungkin terjadi.
2. Pengukuran tingkat dampak (S_i) suatu kejadian risiko.
3. Identifikasi agen risiko (A_j), yaitu faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kejadian risiko yang telah teridentifikasi sebelumnya.
4. Pengukuran nilai peluang kemunculan suatu agen risiko. *Occurrence* ini menyatakan tingkat peluang frekuensi kemunculan suatu agen risiko.
5. Penyusunan matriks untuk menghubungkan masing-masing *risk agent* dengan *risk event*.
6. Pengukuran nilai korelasi/hubungan. Bila suatu agen risiko menyebabkan timbulnya suatu kejadian risiko, maka dikatakan terdapat korelasi. Nilai korelasi (R_{ij}) terdiri dari atas (0,1,3,9) dimana 0 menunjukkan tidak ada hubungan korelasi, 1 menggambarkan korelasi kecil, 3 menggambarkan korelasi sedang dan 9 hubungan korelasi tinggi.
7. Melakukan perhitungan ARP untuk menentukan tingkat kejadian dari *risk agent* dan dampak yang ditimbulkan oleh suatu *risk event* yang dipicu oleh *risk agent*.
8. Penentuan peringkat *risk agent* berdasarkan pada nilai ARP dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij} \quad (1)$$

Keterangan:

- ARP = nilai *aggregate risk potential*
 O_j = nilai *occurrence risk agent*
 S_i = nilai *severity risk event*
 R_{ij} = nilai korelasi antar *risk event* ke-1 dan *risk agent* ke-j
 I = kejadian risiko (*risk event*) ke-1,2,...n
 J = penyebab risiko (*risk agent*) ke1,2,.....n

2.3.2 Pemetaan Risiko Proses Fin Press

Setelah *risk agent* dominan ditemukan, selanjutnya dilakukan pemetaan risiko dengan menggunakan skala yang ada pada Tabel 4 di bawah ini. Tabel 4 merupakan skala pemetaan risiko yang menentukan posisi *risk agent* dominan pada peta risiko.

Tabel 4. Skala pemetaan risiko

<i>Criteria</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>
Sangat rendah	1-4	1-4
Rendah	5	5
Sedang	6	6
Tinggi	7-8	7-8
Sangat tinggi	9-10	9-10

2.3.3 House of Risk Fase 2

House of Risk fase 2 dimulai dengan mencari strategi penanganan, menentukan sejauh mana hubungan antara strategi penanganan dengan agen risiko yang ada, dan mencari total nilai efektif. Prioritas risiko yang teridentifikasi digunakan sebagai masukan bagi *House of Risk* fase 2 untuk menentukan manajemen risiko. Pada HOR fase 2 ini dibutuhkan wawancara dan juga diskusi dengan karyawan yang sudah berpengalaman dibidangnya agar mengetahui strategi penanganan *risk agent* dominan.

Maychael and Pangestuti (2022) menyatakan pada fase ini, berfokus pada menentukan bentuk respons atau mitigasi risiko yang tepat dimana bentuk mitigasi tersebut harus bersifat mudah untuk diaplikasikan tapi dapat mengurangi probabilitas terjadinya agen risiko. Berikut adalah beberapa tahapan dalam HOR fase 2:

1. Pilih *risk agent* dengan tingkat prioritas yang tinggi berdasarkan *output* dari HOR fase 1.
2. Identifikasi tindakan yang relevan untuk mencegah timbulnya risiko.
3. Menentukan hubungan antara masing-masing tindakan preventif pada masing-masing agen risiko dengan menggunakan nilai 0,1,3 atau 9.
4. Menghitung tingkat efektivitas dari masing-masing tindakan yang dapat dilihat pada rumus sebagai berikut.

$$TEk = \sum ARP_j \cdot E_{jk} \tag{2}$$

Keterangan

TEk = total efektivitas dari setiap strategi mitigasi

ARP = nilai *aggregate risk priority*

E_{jk} = hubungan setiap sumber / penyebab risiko (*risk agent*) dan setiap strategi mitigasi.

5. Mengukur tingkat kesulitan (Dk) dengan merepresentasikan masing-masing tindakan dengan menggunakan skala pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kriteria tingkat kesulitan

Skala	Keterangan
1	Strategi mitigasi sangat mudah diterapkan
2	Strategi mitigasi mudah diterapkan
3	Strategi mitigasi cukup mudah diterapkan
4	Strategi mitigasi sulit diterapkan
5	Strategi mitigasi sangat sulit diterapkan

6. Menghitung total efektivitas untuk menentukan besaran rasio dengan rumus sebagai berikut.

$$ETDk = TEk / Dk \tag{3}$$

Keterangan:

ETDk = *effectiveness to difficulty*

TEk = *total effectiveness*

Dk = *degree of difficulties*

7. Melakukan skala prioritas mulai dari nilai ETDk tertinggi hingga yang terendah.

2.4 Metode ISM (*Interpretive Structural Modeling*)

ISM merupakan basis pengetahuan yang berguna. ISM mampu menyelaraskan pendapat para ahli tentang bagaimana struktur hierarki sub-elemen setiap elemen sistem disusun dan bagaimana menemukan sub-elemen kunci serta karakteristik setiap sub-elemen (Herjito and Setiawan, 2021). ISM digunakan untuk menjelaskan bagaimana strategi-strategi berinteraksi satu sama lain dan untuk mengidentifikasi dampak hierarki. Proses utama yang dilakukan untuk membuat model ISM termasuk pengenalan variabel, pembuatan matriks interaksi mandiri *structural*, pembuatan matriks jangkauan, partisi level, dan pembuatan model digraf ISM (Mukeshimana, Zhao and Nshimiyimana, 2021).

ISM merupakan alat pemodelan yang dapat merangkum pendapat para ahli untuk memberikan pendapat spesifik mengenai hierarki sub-elemen menurut setiap elemen dalam sistem. ISM juga dapat menunjukkan hubungan antar elemen yang ada (Rifaldi, Sumargo and Zid, 2021). *Interpretive structural modeling* (ISM) adalah teknik berbasis komputer untuk mengidentifikasi hubungan antara item tertentu yang mendefinisikan suatu masalah atau isu, dimulai dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan dengan masalah atau isu (Jain and Qureshi, 2022).

Proses pengolahan data dengan menggunakan metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dimulai dengan melakukan pembuatan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM), *Reachability matrix*, *Conical*

matrix, Model ISM dan *Matrix of Cross Impact Multiplication Applied to Classification* (MICMAC) dan Model ISM (Hariyanto and Prasetyo, 2022).

3. Metode

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Elektronik di salah satu kawasan industri di Kabupaten Karawang, tepatnya di kawasan KIIC. Di dalam perusahaan ini terdapat sebuah divisi yang bernama divisi AC, atau tempat dirakitnya produk AC. Di divisi ini mencakup beberapa bagian, salah satunya yaitu bagian HE dan PIPING. Di bagian tersebut meliputi berbagai proses pekerjaan, dan salah satunya adalah proses *fin press*. Peneliti memilih lokasi di PT Elektronik, karena berdasarkan pengamatan di lapangan, PT Elektronik memiliki pencapaian produksi yang tidak sesuai dengan target yang ditentukan perusahaan, dan juga PT Elektronik memiliki banyak risiko yang berpotensi menyebabkan capaian produksi mengalami penurunan.

3.2 Data dan Informasi

Data dan Informasi yang dikumpulkan oleh peneliti yaitu dari data primer dan data sekunder, untuk jenis data yang digunakan yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapat dari hasil Wawancara dengan karyawan berpengalaman di bagian *fin press*, sedangkan data kuantitatif didapat dari data produksi perusahaan pada proses *fin press*. Data dan informasi ini dikumpulkan oleh penulis agar mengetahui perbedaan capaian dengan target seharusnya di PT Elektronik dan digunakan juga sebagai data pendukung penelitian pada bagian latar belakang.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu karyawan yang bekerja di divisi AC PT Elektronik, sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah data produksi dan 41 orang karyawan di bagian HE dan PIPING, serta *stakeholder* 1 orang karyawan yang berpengalaman di bagian *fin press*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023, tepatnya di bulan Januari 2023 sampai dengan bulan Desember 2023. Data yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan kuantitatif. data-data kualitatif berupa pernyataan-pernyataan narasumber (*informan*). Data yang diperoleh penulis bertujuan mengidentifikasi risiko, mendeskripsikan risiko dan menganalisis risiko. Identifikasi risiko yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan Wawancara pada karyawan berpengalaman di bagian *fin press*. Data kuantitatif terletak pada hasil apa yang diharapkan peneliti dalam suatu fenomena dan lingkup penelitian yang dilakukan (Firmansyah, Masrun and Yudha S, 2021).

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan penulis yaitu setelah data identifikasi risiko, penilaian karyawan terhadap *severity* dan *occurrence* diperoleh, setelah itu data tersebut diolah menggunakan metode HOR lalu data diolah lagi dengan metode ISM yang mana metode ISM menggunakan bantuan *software*. *Software* yang digunakan yaitu Exsimpro.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Profil Perusahaan

PT Elektronik adalah perusahaan di salah satu kawasan industri di Kabupaten Karawang, tepatnya di kawasan KIIC. Di dalam perusahaan ini terdapat sebuah divisi yang bernama divisi AC, atau tempat dirakitnya produk AC. Di divisi ini mencakup beberapa bagian, salah satunya yaitu bagian HE dan PIPING. Di bagian tersebut meliputi berbagai proses pekerjaan, dan salah satunya adalah proses *fin press*.

4.2 Pengolahan Data Metode HOR

4.2.1 HOR Fase 1 Proses Fin Press

Tujuan dari pengolahan data HOR tahap 1 ini adalah untuk mengidentifikasi kejadian risiko dan agen risiko yang terjadi pada HE dan PIPING. Peristiwa risiko yang teridentifikasi tercantum pada Tabel 6 di bawah ini. Berdasarkan Tabel 6 *risk event* pada proses *fin press* berjumlah 7 risiko dengan nilai *severity* berbeda dengan kategori *safety*, *quality* dan *productivity*. *Risk agent* yang telah teridentifikasi tercantum pada Tabel 7 di bawah ini. Berdasarkan Tabel 7 *risk agent* pada proses *fin press* berjumlah 17 risiko beserta nilai *occurrence*. Perhitungan *Aggregate Risk Potential (ARP)* Proses *fin press* tercantum pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 6. Penilaian risk event pada proses fin press

Criteria	Risk Event	Code	Severity
Safety	Tergores ujung meja	E1	7
	Tergelincir di area	E2	8
	Mesin trouble	E3	7
	Terkena Serpihan Fin	E4	8
Quality	Kecacatan Produk	E5	9
	Complain External	E6	7
Productivity	Tidak Mencapai Target	E7	6

Tabel 7. Penilaian risk agent proses fin press

Criteria	Risk Agent	Code	Occurrence
Safety	Kurang fokusnya operator karena kelelahan	A1	8
	Operator berdiri terlalu kesamping	A2	7
	Operator terlalu keras dalam mencabut pin	A3	5
	Finishing meja yang kurang halus	A4	7
	Terlalu banyak oli yang tumpah	A5	5
	Kurang menjaga kebersihan lantai	A6	6
	Kurang pemahaman tentang perawatan mesin	A7	4
	Mesin sering digunakan	A8	9
	Operator tidak memakai sarung tangan	A9	6
	Penggunaan stik yang tidak sesuai	A10	5
	Pisau yang sudah habis masa pakai	A11	7
Quality	Fin terdapat celah	A12	6
	Fin hangus	A13	7
	Fin retak	A14	4
Productivity	Operator diperbantukan	A15	7
	Pembagian grup yang tidak sesuai	A16	6
	Terlalu banyak WIP	A17	5

Tabel 8. Pengolahan data HOR fase 1 proses fin press

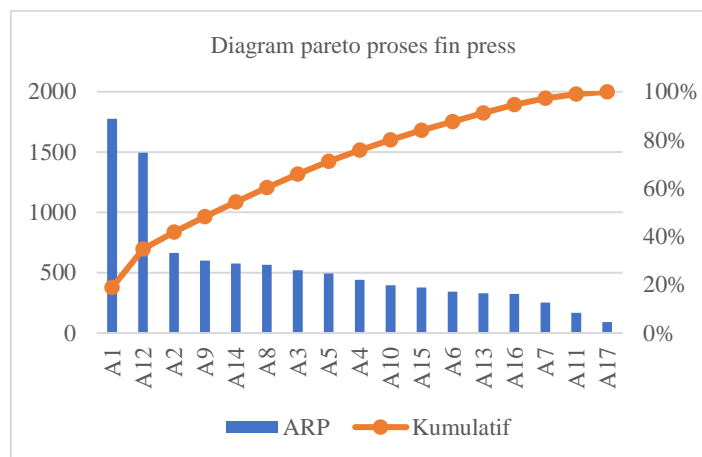
Risk Event	Risk Agent																	Severity
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	
E1	9	9	9	9					3	1								7
E2	9	3	1		9	3												8
E3							9	9				9	1	9				7
E4	9	1	3			3			9	9	3	3						8
E5	1		1		3	1						9	3					9
E6									1			9	1	9				7
E7	1											3	1	3	9	9	3	6
Occurrence	8	7	5	7	5	6	4	9	6	5	7	6	7	4	7	6	5	
ARP	1776	665	520	441	495	342	252	567	600	395	168	1494	329	576	378	324	90	
Rank	1	3	7	9	8	12	15	6	4	10	16	2	13	5	11	14	17	

Pada Tabel 8. terdapat korelasi bahwa angka 1 merupakan korelasi rendah, angka 3 korelasi sedang, dan angka 9 korelasi tinggi antara *risk agent* dengan *risk event*. Berikut ini merupakan perhitungan manual dari ARP proses *fin press*.

$$ARP_j = \sum O_j \sum Si Rij$$

$$ARP (A1) = 8 \times [(9 \times 7) + (9 \times 8) + (1 \times 9) + (1 \times 6)] = 1776$$

Berdasarkan perhitungan HOR fase 1 pada proses *fin press* maka dapat ditentukan *risk agent* dominan dengan menggunakan diagram pareto. Berdasarkan Gambar 2 terdapat 10 *risk agent* dominan yang terpilih pada proses *fin press*. Menurut prinsip pareto 20:80, maka harapannya 80% *risk agent* dapat dikendalikan. 10 *risk agent* dominan tercantum pada Tabel 9. di bawah ini. Tabel 9 merupakan *risk agent* dominan proses *fin press* berdasarkan hasil diagram pareto dan nilai ARP tertinggi.



Gambar 2. Diagram Pareto proses *fin press*

Tabel 9. *Risk agent* dominan proses *fin press*

Rank	Code	Risk Agent	ARP
1	A1	Kurang fokusnya operator karena kelelahan	1776
2	A12	<i>Fin</i> terdapat celah	1494
3	A2	Operator berdiri terlalu kesamping	665
4	A9	Operator tidak memakai sarung tangan	600
5	A14	<i>Fin</i> bergelombang	576
6	A8	Mesin sering digunakan	567
7	A3	Operator terlalu keras dalam mencabut pin	520
8	A5	Terlalu banyak oli yang tumpah	495
9	A4	<i>Finishing</i> meja yang kurang halus	441
10	A10	Penggunaan stik yang tidak sesuai	395

4.2.2 Pemetaan Risiko Proses *Fin Press*

Berikut di bawah ini merupakan tabel penilaian *severity* dan *occurrence* pada *risk agent* dominan pada proses *fin press*. *Risk agent* dominan didapat dari perbandingan 80:20 pada diagram Pareto *fin press*. Tabel 10 merupakan penilaian *risk agent* dominan proses *fin press*. Langkah berikutnya adalah proses pemetaan *risk agent* dominan. Hasil pemetaan risiko tercantum pada Tabel 11 di bawah ini. Tabel 11 merupakan peta risiko dari *risk agent* dominan proses *fin press*, jika dilihat dari tabel tersebut terdapat beberapa *risk agent* yang masuk zona kuning dan merah. *Risk agent* yang masuk zona kuning yaitu A4, A10, A3, A5, A14, sedangkan yang masuk zona merah adalah A8, A1, A2, A12, A9. Maka dari itu perlu dilakukan mitigasi pada *risk agent* dominan yang terdapat pada kolom warna merah dan kuning di atas. Contoh proses pemetaan risiko adalah sebagai berikut. Pada Tabel 6. nilai *severity* dan nilai *occurrence* A1 adalah 7 dan 8. Mengacu pada skala pemetaan risiko di Tabel 5, keduanya masuk kriteria tinggi. jadi proses pemetaan A1 berada di kolom *occurrence* tinggi dan baris *severity* tinggi.

Tabel 10. *Severity* dan *occurrence risk agent* dominan proses *fin press*

Code	Risk Agent	Severity	Occurrence
A1	Kurang fokusnya operator karena kelelahan	7	8
A12	<i>Fin</i> terdapat celah	7	6
A2	Operator berdiri terlalu kesamping	7	7
A9	Operator tidak memakai sarung tangan	8	6
A14	<i>Fin</i> bergelombang	7	4
A8	Mesin sering digunakan	6	9
A3	Operator terlalu keras dalam mencabut pin	7	5
A5	Terlalu banyak oli yang tumpah	7	5
A4	<i>Finishing</i> meja yang kurang halus	6	7
A10	Penggunaan stik yang tidak sesuai	6	5

Tabel 11. Peta risiko proses *fin press* sebelum dilakukan mitigasi

Tingkat Kemungkinan (Occurence)		Level Dampak (<i>Severity</i>)				
		1 Sangat rendah	2 Rendah	3 Sedang	4 Tinggi	5 Sangat tinggi
5	Sangat tinggi			A8		
4	Tinggi			A4	A1, A2	
3	Sedang				A12, A9	
2	Rendah			A10	A3, A5	
1	Sangat rendah				A14	

Keterangan : Merah = risiko kritis, Kuning = risiko sedang, Hijau = risiko rendah

4.2.3 HOR Fase 2 Proses *Fin Press*

Setelah dilakukan pengolahan data pada HOR fase 1 selesai, langkah selanjutnya yaitu pengolahan data HOR fase 2 pada proses *fin press*. Pada HOR fase 2 ini dibutuhkan wawancara dan juga diskusi dengan karyawan yang sudah berpengalaman dibidangnya agar mengetahui strategi penanganan *risk agent* dominan. Berikut di bawah ini merupakan tabel strategi penanganan atau *preventive action* pada proses *fin press*.

Setelah menemukan strategi penanganan atau *preventive action* untuk *risk agent* dominan pada proses *fin press* dan menentukan tingkat kesulitan atau (Dk), kemudian langkah berikutnya adalah mencari korelasi antara *risk agent* dominan dengan strategi penanganan atau *preventive action* sama halnya dengan HOR fase 1. Perhitungan Tek dan ETDk proses *fin press* tercantum pada Tabel 13. di bawah ini. Pada Tabel 13 terdapat korelasi bahwa angka 1 merupakan korelasi rendah, angka 3 korelasi sedang, dan angka 9 korelasi tinggi antara *risk agent* dengan strategi penanganan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan manual dari TEk (*total effectiveness*) dan ETDk (*effectiveness to difficulty ratio*) pada proses *fin press*.

$$TEk = \sum ARP_j \cdot E_{jk}$$

$$ETDk = TEk / Dk$$

$$TEk (PA1) = [(9 \times 1494) + (3 \times 600) + (9 \times 576) + (9 \times 567)] = 25533$$

$$ETDk (PA1) = 25533/1 \\ = 25533$$

Strategi prioritas mitigasi risiko proses *fin press* yang di dapat setelah pengolahan data HOR fase 2 tercantum pada Tabel 14 di bawah ini. Tabel 14 menunjukkan urutan prioritas mitigasi risiko proses *fin press* yang diurutkan berdasarkan *rank* nilai ETDk tertinggi.

Tabel 12. Strategi penanganan proses *fin press*

Code	Preventive Action	Tingkat Kesulitan (Dk)
PA1	Bersihkan area pisau pada mesin	1
PA2	Berhati-hati ketika memasukan pin	2
PA3	Operator berdiri ditengah meja	2
PA4	Selalu memakai sarung tangan	3
PA5	Maksimalkan waktu istirahat sebelum bekerja	2
PA6	Lakukan perawatan rutin pada mesin	3
PA7	Jaga kebersihan lantai area kerja	3
PA8	Gunakan corong minyak pada saat mengisi oli	2
PA9	Ajukan <i>finishing</i> ulang meja ke bagian terkait	4
PA10	Mengganti semua stik yang tidak standar	4
PA11	Selalu cek kondisi <i>fin</i> setelah keluar dari mesin	2
PA12	Segera lapor atasan jika terjadi <i>trouble</i>	1
PA13	Menggunakan stik yang berbahan besi	1
PA14	Berhati-hati ketika mencabut pin	2

Tabel 13. Pengolahan data HOR fase 2 proses *fin press*

Risk Agent	Preventive Action														ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13	PA14	
A1			3		9										1776
A12	9	9									9	3		9	1494
A2			9		3		1								665
A9	3			9									9		600
A14	9	9					3			3	9	3		9	576
A8	9					9	9					9			567
A3		9													520
A5							3	9							495
A4									9						441
A10				3						9					395
Tek	25533	23310	11313	5658	17979	5103	8981	4455	3969	5283	18630	11313	5400	18630	
Dk	1	2	2	3	2	3	3	2	4	4	2	1	1	2	
ETDK	25533	11655	5656	1886	8989	1701	2993	2227	992	1320	9315	11313	5400	9315	
Rank	1	2	7	11	6	12	9	10	14	13	4	3	8	4	

Tabel 14. Urutan prioritas strategi mitigasi risiko proses *fin press*

Code	Preventive Action	(ETDk)	Rank
PA1	Bersihkan area pisau pada mesin	25533	1
PA2	Berhati-hati ketika memasukan pin	11655	2
PA12	Segera lapor atasan jika terjadi <i>trouble</i>	11313	3
PA11	Selalu cek kondisi <i>fin</i> setelah keluar dari mesin	9315	4
PA14	Berhati-hati ketika mencabut pin	9315	4
PA5	Maksimalkan waktu istirahat sebelum bekerja	8989	6
PA3	Operator berdiri ditengah meja	5656	7
PA13	Menggunakan stik yang berbahan besi	5400	8
PA7	Jaga kebersihan lantai area kerja	2993	9
PA8	Gunakan corong minyak pada saat mengisi oli	2227	10
PA4	Selalu memakai sarung tangan	1886	11
PA6	Lakukan perawatan rutin pada mesin	1701	12
PA10	Mengganti semua stik yang tidak standar	1320	13
PA9	Ajukan <i>finishing</i> ulang meja ke bagian terkait	992	14

4.3 Pengolahan Data Metode ISM Proses *Fin Press*

Setelah memperoleh beberapa strategi mitigasi dari metode HOR fase 2 selanjutnya proses penginputan pada *software* Exsimpro.

4.3.1 Structural Self Interaction Matrix (SSIM) Proses *Fin Press*

Proses SSIM yaitu pemberian notasi V, A, X, O melalui kuesioner keterkaitan subkriteria, notasi yang digunakan memiliki arti sebagai berikut:

1. Notasi V = hubungan dari elemen Ei terhadap Ej, tidak sebaliknya.
2. Notasi A = hubungan dari elemen Ej terhadap Ei, tidak sebaliknya.
3. Notasi X = hubungan interaksi antara Ei dan Ej, dapat sebaliknya.
4. Notasi O = tidak ada hubungan antara Ei dan Ej.

Kriteria dan subkriteria hasil dari pengolahan HOR fase 2 dapat dilihat pada Tabel 15 di bawah ini. Tabel 15 merupakan elemen proses *fin press* yang digunakan sebagai *input* pada *software* Exsimpro. Gambar 3 merupakan *matrix* SSIM proses *fin press* dalam bentuk notasi v,a,x,o yang telah dimasukkan ke *software* Exsimpro.

Tabel 15. Kriteria dan subkriteria proses *fin press*

Kriteria	Elemen/Subkriteria	Kode
Quality	Bersihkan area pisau pada mesin	PA1
Quality	Berhati-hati ketika memasukan pin	PA2
Quality	Segera lapor atasan jika terjadi <i>trouble</i>	PA3
Quality	Selalu cek kondisi <i>fin</i> setelah keluar dari mesin	PA4
Quality	Berhati-hati ketika mencabut pin	PA5
Safety	Maksimalikan waktu istirahat sebelum bekerja	PA6
Safety	Operator berdiri ditengah meja	PA7
Safety	Menggunakan stik yang berbahan besi	PA8
Safety	Jaga kebersihan lantai area kerja	PA9
Safety	Gunakan corong minyak pada saat mengisi oli	PA10
Safety	Selalu memakai sarung tangan	PA11
Productivity	Lakukan perawatan rutin pada mesin	PA12
Safety	Mengganti semua stik yang tidak standar	PA13
Safety	Ajukan <i>finishing</i> ulang meja ke bagian terkait	PA14

NO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O
A2			O	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O
A3				X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
A4					O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
A5						O	O	O	O	O	X	O	O	O
A6							O	O	O	O	X	O	O	O
A7								O	O	O	O	O	O	O
A8									O	O	X	O	O	O
A9										X	O	O	O	O
A10											O	O	O	O
A11												O	O	O
A12													O	O
A13														O
A14														

Gambar 3. Structural self-interaction matrix (SSIM) proses *fin press*

4.3.2 Reachability Matrix Proses Fin Press

Setelah mendapatkan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM) Proses *Fin Press* maka akan muncul *reachability matrix*. Gambar 4 merupakan *reachability matrix* proses *fin press*, *reachability matrix* merupakan tahap mengubah notasi v,a,x,o menjadi angka 0 atau 1.

NO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
A2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
A7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
A11	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
A12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Gambar 4. *Reachability matrix* proses *fin press*

4.3.3 Comical Matrix Proses Fin Press

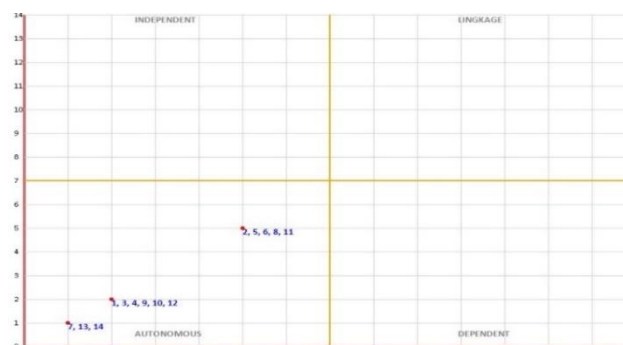
Setelah diketahui *reachability matrix* proses *fin press*, akan muncul *output comical matrix*. Gambar 5 adalah *comical matrix* proses *fin press*, yang menunjukkan *dependence* dan *driven power* tertinggi.

NO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	DP	R
A1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
A2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5	1
A3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
A4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
A5	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5	1
A6	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5	1
A7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
A8	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5	1
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
A11	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5	1
A12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
D	2	5	2	2	5	5	1	5	2	2	5	2	1	1		
L	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	1	2	3	3		

Gambar 5. *Comical matrix* proses *fin press*

4.3.4 MICMAC Proses Fin Press

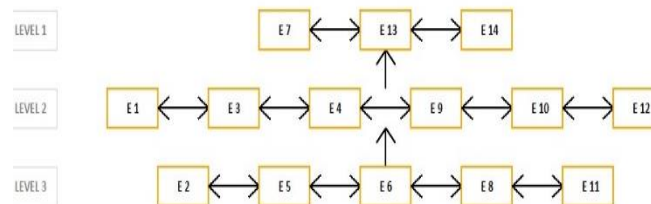
Matrix of Cross Impact Multiplication (MICMAC) dibuat dengan menggunakan nilai *driven power* dan nilai ketergantungan untuk setiap subkriteria. Tujuan dibuatnya MICMAC adalah untuk menentukan subkriteria mana yang termasuk dalam setiap sektor atau kuadran. Hasil analisis MICMAC pada proses *fin press* menunjukkan bahwa dari total 14 sub elemen, seluruhnya menempati kuadran *autonomous*. Kuadran ini menetapkan sub elemen tidak memiliki daya pengaruh atau ketergantungan yang tinggi.



Gambar 6. MICMAC Proses *fin press*

4.3.5 Model ISM Proses *Fin Press*

Untuk membuat model ISM, hasil peringkat harus diubah menjadi diagram ISM. Subkriteria dengan driven yang power terbesar akan di tempatkan di tingkat tertinggi. Hasil dari model ISM proses *fin press* dapat dilihat di Gambar 7 di bawah ini. Berdasarkan Gambar 7 level tertinggi adalah level 3 dimana pada level ini memiliki 5 sub elemen, sub elemen inilah yang menjadi kriteria kunci yang paling berpengaruh. Lima (5) kriteria kunci yang didapat yaitu, E2, E5, E6, E8, E11.



Gambar 7. Model ISM proses *fin press*

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil identifikasi di proses *fin press* terdapat 7 *risk event* dan 17 *risk agent* yang terjadi. Berdasarkan hasil perhitungan HOR fase 1 terdapat 10 *risk agent* dominan yang terpilih pada proses *fin press*. Menurut prinsip pareto 20:80, maka harapannya 80% *risk agent* dapat dikendalikan. Sedangkan hasil dari HOR fase 2 didapatkan 14 tindakan pencegahan yang menjadi prioritas dalam mengatasi *risk agent* yang terjadi pada proses *fin press*, data yang didapat berdasarkan urutan ETDK dari yang terbesar hingga yang terkecil. Dengan urutan pertama yang menjadi prioritas utama yaitu bersihkan area pisau. Dan berdasarkan hasil dari metode ISM dengan *input* 14 tindakan pencegahan didapatkan *output* 5 kriteria kunci yang paling berpengaruh, yang didapat berdasarkan level tertinggi. Lima (5) kriteria kunci yang didapat yaitu, E2, E5, E6, E8, E11.

5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan di atas, maka peneliti menyarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melanjutkan mencari prioritas kriteria kunci dari mitigasi risiko yang telah diperoleh dari metode ISM, dikarenakan penelitian ini belum dijelaskan dan digambarkan kriteria kunci yang mana yang perlu diprioritaskan terlebih dahulu. Hal ini dapat dijelaskan dengan menggunakan metode ANP untuk analisis pengambilan keputusan berikutnya.

Daftar Pustaka

- Amaliah, S., Maharani, M.D.D. and Sukwika, T. (2021) 'Implementasi sistem manajemen mutu ISO 9001: 2015 pada program studi Teknik Kimia di Akademi Minyak dan Gas Balongan menggunakan metode Interpretative Structural Modeling (ISM)', *Jurnal Migasian*, 5(1), pp. 9–18. Available at: <https://doi.org/10.36601/jurnal-migasian.v5i1.145>.
- As Sajjad, M.B. *et al.* (2020) 'Analisis manajemen risiko bisnis (studi pada Cuanki Asoya Jember)', *Jurnal Akuntansi Universitas Jember*, 18(1), pp. 51–61. Available at: <https://doi.org/10.19184/jauj.v18i1.18123>.
- Balili, S. and Yuamita, F. (2022) 'Analisis pengendalian risiko kecelakaan kerja bagian mekanik pada proyek PLTU Ampana (2x3 MW) menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA)', *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), pp. 61–69.
- Enderzon, Y.V. and Soekiman, A. (2020) 'Manajemen risiko proyek konstruksi flyover di Indonesia dengan metode House of Risk (HOR)', *Media Teknik Sipil*, 18(1), pp. 57–68.
- Firmansyah, M., Masrun, M. and Yudha S, I.D.K. (2021) 'Esensi perbedaan metode kualitatif dan kuantitatif', *Elastisitas - Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), pp. 156–159. Available at: <https://doi.org/10.29303/e-jep.v3i2.46>.

- Hariyanto, A.S. and Prassetiyo, H. (2022) 'Usulan pemilihan supplier tepung resin dengan menggunakan metode Interpretive Structural Modelling (ISM) dan Analytical Network Process (ANP) di CV Loveina Solid Surface', pp. 1–10.
- Herjito, A. and Setiawan, D. (2021) 'Strategi pengembangan komoditas pangan menuju ketahanan pangan nasional dengan pendekatan SWOT-ISM-BSC', *Rekayasa*, 14(2), pp. 159–167. Available at: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10864>.
- Jain, V. and Qureshi, H. (2022) 'Modelling the factors affecting quality of life among Indian police officers: a novel ISM and DEMATEL approach', *Safety and Health at Work*, 13(4), pp. 456–468. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2022.07.004>.
- Juarni, Derlini and Hutabarat, B.W. (2019) 'Analisa tingkat risiko kecelakaan kerja pada bagian Foundry di PTPN IV unit pabrik mesin Teneradolok Ilir', in *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)*, pp. 182–188.
- Magdalena, R. and Vannie (2019) 'Analisis risiko supply chain dengan model House of Risk (HOR) pada PT Tatalogam Lestari', *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), pp. 53–62.
- Maychael, M. and Pangestuti, D.C. (2022) 'Peran manajemen risiko dalam memoderasi rasio keuangan terhadap nilai perusahaan', *Owner*, 6(4), pp. 3398–3411. Available at: <https://doi.org/10.33395/owner.v6i4.1137>.
- Mukeshimana, M.C., Zhao, Z.Y. and Nshimiyimana, J.P. (2021) 'Evaluating strategies for renewable energy development in Rwanda: an integrated SWOT – ISM analysis', *Renewable Energy*, 176, pp. 402–414. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.05.104>.
- Nuriah, S., Rois, B. and Risnaeni, U.S. (2021) 'Efektivitas manajemen risiko dan hasil', *Muhasabatuna: Jurnal Akuntansi Syariah*, 1(2), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.54471/muhasabatuna.v1i2.1262>.
- Prasetyo, B., Retnani, W.E.Y. and Ifadah, N.L.M. (2022) 'Analisis strategi mitigasi risiko supply chain management menggunakan House of Risk (HOR)', *Jurnal Tekno Kompak*, 16(2), pp. 72–84.
- Rifaldi, M., Sumargo, B. and Zid, M. (2021) 'Penerapan metode Interpretative Structural Modeling (ISM) dalam menyusun strategi pengelolaan sampah', in *Proceeding Environment Science and Engineering Conference*, pp. 11–18.
- Yohana, C. (2019) *Manajemen risiko: teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Samudra Biru.